

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 L 12/56

識別記号  
1 0 0

F I  
H 0 4 L 12/56

テ-マコ-ト\*(参考)  
1 0 0 C 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 18 頁)

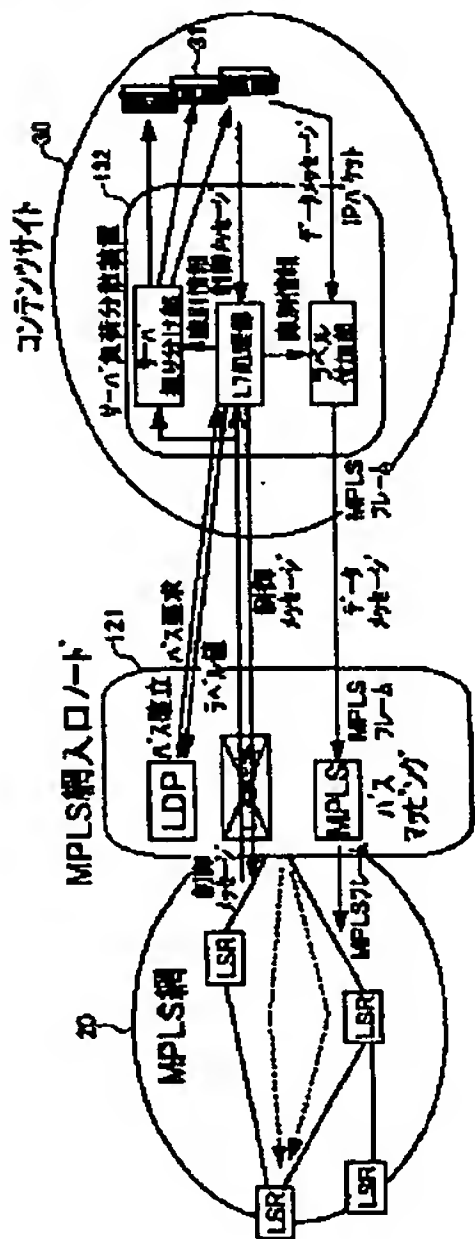
(21)出願番号	特願2002-53995(P2002-53995)	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22)出願日	平成14年2月28日(2002.2.28)	(72)発明者	天羽 健策 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72)発明者	阿比留 健一 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 中継装置

(57)【要約】  
【課題】 MPLS網入り口ノードでの処理負荷を効果的に軽減可能なストリーミング配信用バスマッピング方式を適用したデータ伝送方法を提供することを目的とする。  
【解決手段】 サーバ負荷分散装置132にてアプリケーションレイヤ情報によるバス決定要求を発し、それに応じて返送されるバス情報を用いてラベル付けを行い、配信コンテンツにラベルを付す構成とすることによりMPLS網20の入り口ノード121におけるアプリケーションレイヤ処理を省略可能とする構成である。

本発明の第1実施例を概念的に説明するための図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】データ伝送網を利用して所定のコンテンツを配信する際にクライアントからの配信要求に応じて随時配信サーバを選択するサーバ負荷分散機能を有する中継装置であって、

クライアントからのコンテンツ配信要求に対して当該コンテンツを配信するためのデータ伝送網中のパスの決定をデータ伝送網の所定のノードに要求する手段と、決定されたパスに対応付けてラベルを生成する手段と、上記クライアントからの要求に対してサーバから提供されたコンテンツに上記ラベルを付して上記データ伝送網の所定のノードに送信する手段とよりなる中継装置。

【請求項2】上記データ伝送網はMPLS網よりなる請求項1に記載の中継装置。

【請求項3】更にクライアントからのコンテンツ配信要求に対する当該コンテンツを配信するデータ伝送網中のパスがアプリケーションレイヤ情報によって決定される構成の請求項1又は2に記載の中継装置。

【請求項4】更にクライアントからのコンテンツ配信要求に対して当該コンテンツを配信する高速データ伝送網中のパスの決定のためにコンテンツに付加するラベルをトランスポートレイヤ以下の情報によって決定する手段よりなる請求項3に記載の中継装置。

【請求項5】更にデータ伝送に利用する帯域の割り当てを管理し、クライアントからのコンテンツ配信要求に対するコンテンツ配信用のデータ伝送網中のパスを決定する際の条件として帯域の割り当てを指示する手段よりなる請求項1乃至4のうちのいずれか一項に記載の中継装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は中継装置に係り、特に動画等のリアルタイム性が要求されるコンテンツのストリーミング配信を効率的に実現可能なパスマッピング方式を適用したデータ伝送網に適用可能なデータ伝送制御方法による中継装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、各種マルチメディアアプリケーションの普及に伴い、ネットワークを介した音声／動画等のストリーミング配信が実用化されている。このようなストリーミング配信を行うコンテンツ事業者においては、より多くのユーザへ高品質なコンテンツを提供する必要があるが、一般にこのようなストリーミング配信を行う場合、大量のトラヒックが発生するため、各ユーザトラヒックに対して帯域保障可能な高速ネットワーク環境が求められている。

【0003】このような要求を満たすため、例えば図1に示す如く、コンテンツ事業者はコンテンツ配信サーバ31をIDC（インターネットデータセンタ）などに配置し、コンテンツ事業者ネットワーク（コンテンツサイ

ト）30をキャリア網20などの高速ネットワークと直接に接続する形態がとられている。図1はこのようにストリーミング配信を行うための従来のネットワーク構成を説明するための図である。

【0004】このキャリア網20は、同図に示すごとく、一般的なインターネットユーザを収容するISP（インターネットサービスプロバイダ）10にも接続されるため、ユーザへ高品質なコンテンツを提供するためにはキャリア網20内においてストリーミング配信のコンテンツに適した帯域保障を行う必要がある。

【0005】又、キャリア網20では、高速データ転送に適したMPLS(Multiprotocol LabelSwitching)と呼ばれるラベル技術を用いてネットワークを構成する場合があり、このMPLS網20において帯域保障をおこなうためには、帯域保障可能なパスをMPLS網20内に確立し、帯域保障が必要なバケットをこのパスにマッピングして転送することとなる。

【0006】従来はこのようなパスのマッピング処理は、MPLS網20の入口ノード21で行われ、このMPLS網入口ノード21では、MPLS網20の外部から受信したバケットの属性を識別し、適切なパスへマッピングする処理を行う。しかしながらストリーム配信においてはパスマッピングにおけるバケット識別処理の処理負荷が高くなり、MPLS網入口ノード21での高速転送が困難になる場合がある。以下、この点について詳述する。

【0007】一般的に、ストリーミング配信においては、RTSP(Real Time Streaming Protocol)などのストリーミング配信に適したプロトコルが利用される。インターネットにおけるデータ転送においては、ネットワークの輻輳などによるバケット廃棄発生時においても確実にデータを転送する必要があるため、再送処理の仕組みをもつTCPが用いられる。これに対し、ストリーミング配信では、廃棄バケットを再送せずに順次受信バケットを再生する方がユーザ側の品質劣化を目立たなくする効果があることが知られており、このためバケット再送の仕組みの無いUDPが用いられる。このため、RTSPなどのストリーミング配信プロトコルでは、確実な転送に必要な制御メッセージ（配信要求、再生指示）にはTCPを用い、コンテンツデータにはUDPを用いる。したがって、一つのコンテンツを配信する場合においても、制御メッセージを転送するためのTCPを用いた制御チャネルと、コンテンツデータを転送するためのUDPを用いたデータチャネルがそれぞれ利用されることになる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】このとき、1ユーザが複数のコンテンツを同時に利用する場合、データチャネルの所謂レイヤ4ポート番号は、制御チャネルを通してユーザサーバ間で動的に決定することになる。したがって、帯域を保障すべきデータチャネルを識別するためには、制御チャネル上でやり取りされる情報を抽出する

必要がある。このような処理には所謂アプリケーションレイヤ(L7)処理(例えばテキスト検索処理など)が必要となるため処理負荷が増大する。さらに、キャリア網が複数のコンテンツサイトを収容する場合やコンテンツサイトが不特定多数のユーザへコンテンツ配信する場合、この処理負荷はさらに増大する。その結果上記MPLS網入口ノード21における処理負荷が増大し、MPLS網入口ノード21における高速転送が困難となる恐れがある。

(なお、上記RTSPの詳細については、Network Working Group Request, for Comments: 2326, Category: Standards Track, H. Schulzrinne, Columbia U., A. Rao, Netscape, R. Lanphier, RealNetworks. April, 1998, Real Time Streaming Protocol (RTSP)入手場所: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2326.txt>参照)本発明は上記問題点に鑑み、MPLS網等の高速キャリア網を利用したストリーミング配信等のリアルタイム性を要するコンテンツの配信時のバスマッピングにおいてキャリア網入口ノードにおける識別処理の負荷を効果的に抑え且つ高速データ転送を実現可能にするデータ伝送制御方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】ストリーミング配信等のリアルタイム性を要するコンテンツ配信を行うにあたり、一台のサーバでは全ユーザへコンテンツを提供するためのサーバ能力が不足することがある。このため、一般的にコンテンツ事業者は、図2に示す如く、複数のサーバ31を配置し、ユーザ要求を随時複数のサーバへ振り分けることで各サーバの負荷を分散させるサーバ負荷分散装置32(実際には負荷分散機能を有するルータ(中継装置)の形態)を利用する。

【0010】ここで、ストリーミング配信に用いられるRTSPなどのプロトコルでは、制御メッセージを通してサーバの状態を制御するためサーバ側では状態を保持する必要があるが、仮に一連の制御メッセージが途中で異なるサーバへ振り分けられた場合この保持された状態に矛盾が生じ、ストリーミング転送が正しく行われなことがある。このため、サーバ負荷分散装置では一連の制御メッセージが同一のサーバへ振り分けられるように制御メッセージから一連の制御メッセージを識別する情報を抽出し、これを利用して対応する受信パケットを識別して所定のサーバへこれを振り分ける処理を行う。

【0011】このような負荷分散装置32における処理では、図3に示す如く、上記MPLS入口ノード21と同様に、テキスト検索などの上記L7処理(アプリケーションレイヤ(L7)処理)が必要となる。その結果処理負荷が増大するL7処理をMPLS入口ノード21とサーバ負荷分散装置32との双方で行うこととなり、ネットワーク全体の処理を考えた場合無駄な冗長作業が生じていると考えられる。

【0012】本発明では、例えば上述のサーバ負荷分散

装置32のL7処理機能に関し、MPLS網入口ノード21のバスマッピングにおける処理負荷を効果的に低減可能な方法を提供することを目的とし、具体的には、図5に示す如く、サーバ負荷分散装置132において予めL7処理と共に同ノード121とのバス取得に関するやり取りによって割り振られたラベルを配信コンテンツに付加してMPLS網入口ノード121へ送信することにより、MPLS網入口ノード121では付加ラベルのみを参照することで受信パケットの適切なバスマッピングが可能となり、MPLS網入口ノード121の処理負荷を効果的に軽減可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下図面と共に本発明の実施の形態について説明する。

【0014】図4は本発明の各実施例を適用可能なコンテンツ配信ネットワークの構成図を説明するための図である。同図において、サーバ31および負荷分散装置132(実際には負荷分散機能を有するルータ(中継装置)の形態)は、コンテンツサイト30内に設置されており、コンテンツサイト30は高速データ通信キャリア網であるMPLS網20に接続されている。また、クライアントとなるユーザ端末11は、ISP10に接続しており、ISP-POP(point of presence:相互接続点)12およびMPLS網20を通して、コンテンツサイト30にアクセス可能である。このような構成においてクライアント11はサーバ31に対してストリーミング配信を要求し、サーバ31はクライアント11に動画データ等のコンテンツを配信する。このとき、クライアント-サーバ間では、制御チャネルのプロトコルとして上記RTSP、データチャネルのプロトコルとしてRTP(real-time transport protocol)が利用される。

【0015】図5は、本発明の基本概念を説明するための図である。同図に示す如く、本発明では、サーバ負荷分散装置132においてIPパケットにラベルを付加するラベル付加部を有する構成とし、ここでラベルが付加されることによってMPLS網入口ノード121では付加ラベルのみを参照することによって受信パケットのバスマッピングが可能となるため入口ノード121におけるL7処理は不要となり、入口ノード121における処理負荷を効果的に軽減可能である。

【0016】図6は本発明の第1実施例によるバスマッピング方式を説明するためのサーバ負荷分散装置132のブロック図である。図中、各部ともサーバ負荷分散装置132に含まれるものであって、L7抽出部201は受信パケットからパケット識別に必要なL7情報を抽出する機能を有し、識別情報管理部202は受信パケットのL7情報に基づいて識別情報を管理する機能を有し、サーバ選択部203は送信先サーバを選択する機能を有し、サーバ検索部204は識別情報管理部202が有する識別情報と受信パケット情報から送信先サーバを検索する機



能を有し、送信部205は指定されたサーバへ受信パケットを送信する機能を有し、ラベル検索部206は識別情報管理部202が有する識別情報と受信パケット情報から受信パケットに付加するラベル値を検索する機能を有し、付加ラベル取得部206は受信パケットへ付加するラベル値を取得する機能を有し、ラベル付加部206は受信パケットにラベルを付加する機能を有する。

【0017】識別情報管理部202は、L7抽出部201から取得したL7情報に基づいて、サーバ選択部203へ送信先サーバの選択を要求し、当該アプリケーションレイヤのセッションと送信先サーバとを対応付ける。また、識別情報管理部202は、取得したL7情報に基づいて、付加ラベル取得部207にラベル値の決定を要求し、その結果アプリケーションレイヤ処理におけるクライアント-サーバ間のネゴシエーションによって決定されるデータチャネル(パス)とラベル値とを対応付けて保存する。

【0018】付加ラベル取得部207は、識別情報管理部202の要求に基づき、MPLS網入口ノード121に対し帯域保障可能なパスの取得とそのパスに対応するラベル値の割り当てを要求する。識別情報管理部202は、上述のようにL7抽出部201が抽出したL7情報に基づき、サーバ/ラベル検索に必要な識別情報(以下に説明する表1のテーブル)を生成し管理する。サーバ/ラベル検索部204、206は、この識別情報管理部202の識別情報と受信パケット情報から、当該受信パケットのあて先サーバ/付加ラベル値を検索する。

【0019】送信部205は、クライアント11から受信したパケットをサーバ検索部204が指定したサーバへ送信し、ラベル付加部208は、サーバ31から受信したパケットにラベル検索部206が指定したラベルを付加してMPLS網20へ転送する。

【0020】上記構成の本発明の第1実施例による負荷分散装置132は、L7情報(アプリケーションレイヤ情報)に基づき、クライアント11から受信したパケットに対してサーバ負荷分散機能を適用して使用サーバを決定し、他方コンテンツサーバ31から受信したパケットにはラベルを付加しMPLS網20へ転送する。このため、MPLS網入口ノード121では、ラベル値の参照のみで受信パケットの適切なバスマッピングが可能となる。

【0021】上記各部の動作を以下に詳細に説明する。L7抽出部201は、クライアント11およびサーバ31から受信した制御チャネルの情報を含むパケットから制御情報(L7情報、即ちアプリケーションのセッション識別子、データチャネル識別情報、必要帯域、ユーザ制御指示等)を抽出し、抽出情報を識別情報管理部202、サーバ検索部204、ラベル検索部206へと通知する。

【0022】識別情報管理部202は、このL7情報に基づき、当該ストリーミングプロトコルのセッションとバ

ケットの送信先サーバ/付加ラベルとを対応付ける(表1の識別用の検索テーブルを生成する)。識別情報管理部202は新たなセッションのパケットを受信すると、これに対する送信先サーバの決定をサーバ選択部203に指示する。サーバ選択部203は、サーバ保有コンテンツ、サーバ稼動状態等に基づき、使用すべきサーバを選択し、選択したサーバを識別情報管理部202へ通知する。

【0023】サーバ検索部204は、受信パケット情報およびそのL7情報に基づき、識別情報管理部202で管理されているセッションと送信先サーバとの対応関係を検索することによってクライアントから受信したパケットの送信先(宛先)サーバを取得して送信部205へ通知する。送信部205は、サーバ検索部204が指定したサーバへ当該受信パケットを送信する。

【0024】又、識別情報管理部202は、受信パケットによるコンテンツを送信するために必要な帯域情報および該当するクライアント11のアドレスを付加ラベル取得部207に通知する。付加ラベル取得部207は、必要帯域情報及びクライアントのアドレスをパス確立/ラベル要求としてMPLS網入口ノード121に指示通知する。これに対しMPLS網入口ノード121は、必要に応じて新たなパスを確立し、必要帯域を保障可能なパスを選択し、選択したパスにラベル値(入ラベル)を割り当て、ラベル値と選択したパスとの対応関係を保持する。更に割り当てたラベル値を付加ラベル取得部207に通知(返信)する。

【0025】これを受けた付加ラベル取得部207は、ここで得られたラベル値を識別情報管理部202に通知する。識別情報管理部は、このラベル値を上記抽出制御情報のデータチャネル識別情報、ユーザ制御指示情報と対応付ける。又ラベル検索部206は、サーバ31から受信される受信パケット情報およびそのL7情報に基づき、識別情報管理部202で管理されているデータチャネル識別情報、ユーザ制御指示、ラベル値との対応関係を検索することによりサーバ31から受信したパケットへ付加するラベル値を取得してラベル付加部208に通知する。ラベル付加部208は、このように通知されたラベルを受信パケットに付加しMPLS網入口ノード121へと転送する。

【0026】これを受信したMPLS網入口ノード121は、後述の表2のテーブルを使用し、受信パケットのラベル値(入ラベル)に基づき、上記の如く予め保持されているラベル値とパスとの対応関係を検索することでパス(出ラベル、出力I/F)を選択し、選択したパスを通して(入ラベル値を出ラベルに書き換え、出力I/F(パス番号)へ向けて)受信パケットをMPLS網20内へ送信する。

【0027】以上のように、本発明の第1実施例では、サーバ負荷分散装置132のL7抽出部201が抽出した

L7情報に基づいて識別情報を管理することにより、MPLS網入口ノード121は受信パケットに付加されたラベルを参照することのみで極短時間で適切なパスを選択することが可能となる。

【0028】図7は本発明の第2実施例によるバスマッピング方式を説明するための図である。一般にストリーミング配信プロトコルでは、データチャネルの利用するレイヤ4ポート番号がクライアント-サーバ間で決定されるが、このL4ポート番号を決定した際、データチャネルの各パケットをレイヤ4以下の識別情報で識別可能な場合がある。このような場合を考慮すると、一般的にレイヤ4以下の識別情報の検索処理はハードウェア化が容易であるため、専用のハードウェアを設けておくことによって検索にかかる処理遅延を効果的に抑えることが可能となる。第2実施例ではレイヤ4以下の識別情報を管理するL4識別情報管理部210を設けて上記のような場合にレイヤ7情報を含む情報の検索処理を回避することで受信パケットへのラベル付加にかかる処理遅延を効果的に軽減する。

【0029】図7に示す第2実施例のサーバ負荷分散装置133は図6と共に説明した第1実施例のサーバ負荷分散装置132の構成と略同様であり、同一構成部分には同一符号を付してその説明を省略する。図中、サーバ負荷分散装置133において、L4識別情報管理部210は上記の如くレイヤ4以下の識別情報を管理する機能を有し、受信制御メッセージからデータチャネルのレイヤ4レベルの識別情報を抽出することで、データチャネルの識別をレイヤ4以下の識別処理で処理可能である。

【0030】第2実施例の場合識別情報管理部202は、上述の第1実施例におけるラベル値をデータチャネル識別情報、ユーザ制御指示と対応付ける処理の完了後、ラベル値、データチャネル識別情報、ユーザ制御指示との対応関係のうちデータチャネル識別情報をレイヤ4以下の内容に限定したものをL4識別情報管理部210へ通知する。L4識別情報管理部210では通知されたL4識別情報を管理する。ラベル検索部206は、受信パケットのレイヤ4以下の受信パケット情報に基づき、L4識別情報管理部210で管理されているデータチャネル識別情報、ユーザ制御指示、ラベル値との対応関係を検索し、サーバ31から受信したパケットへ付加するラベル値を取得してラベル付加部208に通知する。ラベル付加部208は、通知されたラベルを当該受信パケットに付加しMPLS網入口ノード121へ転送する。

【0031】MPLS網入口ノード121では上記第1実施例同様、受信されたパケットのラベル値（入ラベル）に基づき、ラベル値とパスとの対応関係を検索することで該当するパス（出ラベル、出力I/F）を選択し、選択したパスを通して（入ラベル値を出ラベルに書き換え、出力I/Fへ向けて）受信パケットをMPLS網20内へ送信する。

【0032】以上のように、第2実施例では、ラベル検索部206がレイヤ4(トランスポートレイヤ)以下の識別情報のみで付加ラベルを検索することが可能となるため、データチャネルで受信された受信パケットへのラベル付加に要する処理負荷を効果的に軽減することができ、サーバ負荷分散装置133からの高速データ転送が可能となる。

【0033】図8は、本発明の第3実施例及び第4実施例による伝送制御方式を説明するための図である。第3実施例のサーバ負荷分散装置は、図6と共に説明した第1実施例のサーバ負荷分散装置132の構成と略同様であり、ユーザのストリーミング配信要求に対して配信の許可/不許可を判定する機能を有する認証部221を設けた点で異なる。

【0034】第3実施例では、識別情報管理部202は、上述の第1実施例におけるL7情報に基づくストリーミングプロトコルのセッションと送信先サーバ/付加ラベルとの対応付け処理の後、認証部221へ当該パケットのストリーミング配信の許可/不許可を問い合わせる。認証部221ではクライアント11の登録情報と当該配信要求の内容とを照らし合わせる等の動作によって当該配信要求に応じてストリーミング配信を許可するか否かを判断し、その判断結果を識別情報管理部202に通知する。これを受けて識別情報管理部202は、認証部221にて認証が許可された場合のみに上述の第1実施例におけるサーバ選択部203への送信先サーバ決定要求理以降の各処理を実行する。

【0035】このように第3実施例では、サーバ負荷分散装置における処理の早い段階で認証動作を行うため、仮に当該ストリーミング配信の内容が要求クライアントに対して不許可のものであった場合にその段階で当該ストリーミング配信要求に対する処理を終わらせることが可能であるため、無駄となる処理に費やす時間を効果的に省略可能である。

【0036】第4実施例のサーバ負荷分散装置は、図6と共に説明した第1実施例のサーバ負荷分散装置132の構成と略同様であり、ユーザのストリーミング配信要求に対して帯域保障の許可/不許可および保証帯域の量を管理する機能を有する帯域管理部231を設けた点で異なる。

【0037】第4実施例では、上述の第1実施例における送信部205がサーバ検索部204で検索取得されたサーバへの受信パケットの送信処理の後、識別情報管理部202は帯域保証を行うか否か、更に帯域保証を行う場合保証する帯域の量(幅)を帯域管理部231に問い合わせる。更に上記第1実施例におけるコンテンツに必要な帯域およびクライアントのアドレスを付加ラベル取得部207に通知する処理において、識別情報管理部202は、帯域管理部231によって指示される帯域を必要帯域として付加ラベル取得部207へ通知する。それ以



降の処理は第1実施例におけるものと同様である。

【0038】以上のように、第4実施例では各ストリーミング配信要求に対して帯域保証を行うか否かを制御可能に構成することにより、コンテンツ事業者はMPLS網内の帯域割り当てを制御して帯域を有効に利用することが可能となる。更に、各コンテンツ配信への帯域割り当てをコンテンツサイト事業者が柔軟に指定することができ、MPLS網内の帯域利用を柔軟に制御することが可能となる。

【0039】以下、上記本発明の第1乃至第4実施例の処理を実行するL7抽出部201と識別情報管理部202の動作について、図9乃至図11と共に説明する。

【0040】まず、ユーザ端末11がRTSPによってサーバ31へ動画配信の要求を行うと、RTSPにより所定の制御メッセージがクライアント11とサーバ31との間でやりとりされる。この際サーバ負荷分散装置132、133のL7抽出部201では、RTSPセッションの識別子(SessionID)が付いていないRTSPのメッセージを受信すると、SessionIDが無い旨をL7情報として識別情報管理部202に通知する(図10のステップS21)。

【0041】識別情報管理部202は、SessionIDが無い場合(ステップS22のNo)、サーバ選択部203に受信パケット情報をサーバ選択要求として指示通知する(ステップS25)。サーバ選択部203では、サーバ状態を監視しており、稼働中のサーバの中から例えば周知のRoundRobin方式によりサーバを選択する。サーバ選択部203は、このようにして決定したサーバと受信したRTSPメッセージのパケットのL4ポート番号を記憶し、以下で説

\*明するSessionIDが割り当てられるまで、クライアント11からの受信パケットの送信先サーバをこの情報をもとに決定する。ここでサーバ選択部203が決定したサーバは、識別情報管理部202へと通知される(ステップS26)。

【0042】サーバ選択部203によって選択されたサーバ31は、クライアント11からの要求に対して上記SessionIDを割り当て、RTSPメッセージ中にSessionIDを挿入してクライアント11にレスポンスを返す。ここで、SessionIDは、各サーバがRTSPのセッション毎にユニークな値を割り当てるものである。

【0043】サーバ負荷分散装置132、133のL7抽出部201はRTSPメッセージを受信すると(図9のステップS1)、そのメッセージ全体からSessionIDを検索し(ステップS2)、検索取得されたSessionIDを変数sessionに代入する(ステップS3)。この場合、以下のような文字列をL7情報として抽出する。ここでは、最初のSessionの部分が抽出時、キーワード検索で利用されるキーワードである。

【0044】RTSPセッション識別子:"Session:SessionID"  
識別情報管理部202では、当該一連の動画配信のRTSPセッションが既にサーバ振り分けされていないことを以下の表1に示すテーブルを検索する(ステップS23)ことで確認する。

【0045】

【表1】

ソース (サーバ) IPアドレス	Session ID	サーバ	フロー 識別子	宛先 (クライアント) IPアドレス	L4 ソース ポート	L4 宛先 ポート	付加 ラベル 値	有効/ 無効
192.168.0.10	1	サーバA	20	10.10.10.10	9004	8002	110	有効
192.168.0.10	1	サーバA	20	10.10.10.10	9005	8003	110	有効
192.168.0.10	3	サーバC	30	50.50.50.50	9876	8765	130	無効
-	-	-	-	-	-	-	-	-

同テーブル内に該当するエントリがなければ、識別情報管理部202は、新たに受信したサーバIPアドレスとSessionIDとの対応関係およびステップS26で取得したサーバを上記表1のテーブルのエントリとして追加する。

【0046】ここで識別情報管理部202は、新たなエントリを追加する前に認証部221へ当該ストリーミング配信を許可するか否かを問い合わせることが望ましい(ステップS29)。認証部221の認証結果が不許可の場合(ステップS30のYes)は、該当するセッションのエントリ追加を行わない。なお、以降の処理ではセッシ

ョン識別子が必要となるため、ここでエントリ追加が行われなかったセッションに対してはセッション識別子が付かないことからラベル付加も行われなくなる。

【0047】なお、クライアント11およびサーバ31は、以降のRTSPメッセージ送信の際には、RTSPメッセージ中に上記のごとくサーバ31によって決定されたSessionIDを必ず埋め込むことにより、以降にクライアント11から到着するRTSPメッセージは、サーバ検索部204が、このSessionIDをキーにして上記表1の検索テーブルを検索することで得られるサーバへ向けて送信する

処理がなされる。

【0048】なお、SessionIDが無い場合、サーバ検索部204はSessionIDが無い旨を識別情報管理部202に通知し、識別情報管理部202はステップS22、S25、S26によりサーバを取得してサーバ検索部204へ返信する。

【0049】L7抽出部201は、上記処理と同時に、サーバ31、クライアント11双方から受信される当該SessionIDを有するRTSPメッセージから制御情報を抽出す

＊ データチャンネル情報：“client\_port=8002-8003”および“server\_port=9004-9005”

帯域情報：“Bandwidth: 57600”

ユーザ制御指示：“PLAY rtsp://foo/twister RTSP/1.0”

(その他RTSPが規定するPAUSE, TEARDOWNなど)

サーバレスポンス：“RTSP/1.0 200 OK”

(その他RTSPが規定するステータスコード)

識別情報管理部202は、L7抽出部201からこれらデータチャンネル識別情報および帯域情報を取得した時点で、そこに含まれるクライアントIPアドレス、並びに帯域情報を付加ラベル取得部207に通知する。なおその際、識別情報管理部202は、付加ラベル取得部207に帯域情報を通知する前に、帯域管理部231に帯域割り当ての許可／不許可および割り当てる帯域を問い合わせる(ステップS29、S42)ことが望ましい。その場合識別情報管理部202は、上記問い合わせに対する応答が許可の場合のみ(ステップS30のYes)、帯域管理部231から示された帯域を付加ラベル取得部207に通知する(ステップS43)。

【0051】付加ラベル取得部207は、パス確立／ラベル要求として、クライアントIPアドレス、必要帯域、フロー識別子の情報をMPLS網入口ノード121へ通知する。この場合、より具体的には、IETFで標準化されているRSVPおよびそのMPLSへの拡張方式(標準化中)を用いることが可能である。(RSVPの詳細についてはRFC2205, “Resource ReSerVation Protocol (RSVP), Version 1, Functional Specification Real time Streaming Protocol (RSTP)” 入手場所：<http://www.ietf.org/rfc/rfc2205.txt>) 参照、RSVPの拡張方式の詳細については、

“RSVP-TE: Extensions to RSVP for LSP Tunnel

＊ (ステップS4、S5、S6、S7、S8)。ここで抽出する情報は、データチャンネルの識別情報(データチャンネル情報：クライアントおよびサーバのL4ポート番号)、帯域情報、ユーザからの制御指示(再生、停止など)、サーバレスポンス等であり、これらの情報は、RTSPメッセージ中の以下のような文字列から抽出する。ここで、文字列中、client\_port、server\_port、Bandwidth、PLAY、RTSPの部分が夫々抽出時のキーワードである。

【0050】

※s” 入手先：<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mp1s-rsvp-lsp-tunnel-09.txt>参照。又、上記パス確立／ラベル要求およびラベル値の指示通知に関するフォーマットについては、拡張方式に関する上記文献の3.1節 Path Messageおよび3.2節Resv Message参照) MPLS網入口ノード121は、上記ラベル取得部207からの要求を受けて、クライアントIPアドレスへ向かうパスのうち必要帯域を満たすことができるパスを選択し、フロー識別子(本発明によるラベリング用の識別子)に対応付ける(下の表2参照)。このとき、必要帯域を満たすパスが無い場合、新たにパスを確立し、そのパスとフロー識別子とを対応付ける。そして、そのパスを示すラベル値を生成し、対応付けたフロー識別子と共に付加ラベル取得部207へ通知する。上記ノード121は、ここで生成したラベル値(入ラベル)とパス(出ラベル、出力先I/F)との対応関係を以下の表2に示す如くのテーブル情報として保持しておく。(表2のテーブル中、「入ラベル」、「出ラベル」との関係はスワップマッピングによるものであり、更に「出力I/F」を含めた右側の3列の項は従来のMPLS網制御技術で使用されているものと同様のものによい)

【0052】

【表2】

フロー 識別子	入ラベル	出ラベル	出力 I/F (パス番号)
20	110	340	1
30	120	350	1
40	130	360	2
—	—	—	—

付加ラベル取得部207は、このようにして取得したラベル値(「出力ラベル」)を識別情報管理部202に通知する(ステップS44)。

【0053】識別情報管理部202は、上記表1のテーブルの該当するエントリへ上記データチャンネル情報とラベル値(表1中「付加ラベル値」)とを書き込む(ステ

ップS45)。

【0054】又識別情報管理部202は、望ましくはレイヤ4以下のデータチャネル情報とラベル値をL4識別情報管理部210へ通知する(ステップS46)。L4識別情報管理部210は、どれらラベル値とデータチャネル情報\*

\*とを新たなエントリとして、以下の表3に示す如くのテーブル情報として保持する。

【0055】

【表3】

フロー 識別子	宛先 IPアドレス	L4ソース ポート	L4宛先 ポート	付加ラベル 値	有効/無効
20	10.10.10.10	9004	8002	110	有効
20	10.10.10.10	9005	8003	110	有効
30	50.50.50.50	9876	8765	130	無効
—	—	—	—	—	—

L7抽出部201がRTSPメッセージ中の再生指示(PLAY)およびサーバレスポンス(RTSP/1.0 200)を抽出した時点(ステップS49のYes,ステップS50のPLAY)で、識別情報管理部202は上記表1のテーブルの該当するエントリを有効化する処理を実行し(ステップS51)、上記表3のテーブルの該当するエントリを有効化する処理を実行する(ステップS52)。

【0056】他方サーバ31は上記ユーザからの再生指示を受け付け、該当する動画データをデータチャネル情報のネゴシエーションにより得られたL4ポート番号を用いてクライアント11に対して送信する。このときラベル検索部206は、データチャネル上の受信パケット情報およびL7情報をキーとして上記表1の検索テーブルを検索し、該当するエントリが存在しかつ有効な場合、そのラベル値をラベル付加部208へ通知する。或いは望ましくはラベル検索部206は、このうちレイヤ4以下の受信パケット情報をキーとして上記表3のテーブルを用いて検索し、該当するエントリが存在しかつ有効な場合は、そのラベル値をラベル付加部208へ通知する。

【0057】ラベル付加部208は、このようにして通知されたラベル値を当該受信パケットへ付加してパケットを送信する。(付加するラベルのフォーマットについては、例えば特開2001-7848号公報の図2および図3参照)

MPLS網入口ノード121は、このようにして送信されたパケットを受信し、受信パケットのラベル値を入ラベルとして上記表2のテーブルを検索し、該当するエントリの出ラベルでラベル値を変更し、出力I/Fへ送信する。

【0058】以上のようにして、動画データを含むパケットは、必要帯域が保障されたバスを通り、MPLS網20を中継してクライアント11へと転送される。このとき、MPLS網入口ノード121では、このようにしてパケットに付加されたラベルのみを参照することで、適切なバスに受信パケットをマッピングすることが可能となる。

【0059】以下に、上記本発明の第1ないし第4実施例において、不要となったバスの解放時の動作を示す。L7

抽出部201は、RTSPメッセージ中の停止指示(TEARDOWN)、サーバレスポンス(RTSP/1.0 200)を抽出し(図11のステップS49のYes,ステップS50のTEARDOWN)、これを識別情報管理部202に通知する。識別情報管理部202は、このようにRTSP停止指示が発生したSessionIDについて、付加ラベル取得部207にバス解放を行うことを指示する(ステップS54)。識別情報管理部202は又、上記表1ののテーブルから該当するエントリを削除する(ステップS55)。この際識別情報管理部202は、該当するエントリの削除をL4識別情報管理部210に指示し(ステップS56)、L4識別情報管理部210は、上記表3のテーブルの該当するエントリを削除する。

【0060】そして付加ラベル取得部207は、バス解放要求として該当するフロー識別子をMPLS網入口ノード121へ指示通知すると、MPLS網入口ノード121は表2のテーブルの該当するエントリを削除する。MPLS網入口ノード121は、又、必要であれば該当するバスをMPLS網20から削除する。そしてMPLS網入口ノード121は、エントリ削除が完了したことを、付加ラベル取得部207に通知し、これを受けた付加ラベル取得部207は、この情報を識別情報管理手段へ通知して当該ストリーム配信要求に対する処理を終了する。

【0061】以上説明したように、本発明の伝送制御方法により、ストリーミング配信のコンテンツデータへMPLS網内の帯域保障可能なバスをマッピングする処理に関しMPLS網入口ノード121でのL7処理を省略することが可能となり、MPLS網入口ノード121の処理負荷を効果的に軽減し、高速転送が実現可能となる。

【0062】本発明は以下の付記に記載の構成を含む。  
(付記1)データ伝送網を利用して所定のコンテンツを配信する際にクライアントからの配信要求に応じて随時配信サーバを選択するサーバ負荷分散装置を使用したデータ伝送制御方法であって、クライアントからのコンテンツ配信要求に対して当該コンテンツを配信するためのデータ伝送網中のバスの決定をデータ伝送網の所定のノードに要求し、決定されたバスに対応付けてラベルを生成し、上記クライアントからの要求に対してサーバから提



供されたコンテンツに上記ラベルを付して上記データ伝送網の所定のノードに送信する各段階よりなるデータ伝送制御方法。

(付記2)上記データ伝送網はMPLS網よりなる付記1に記載の方法。

(付記3)クライアントからのコンテンツ配信要求に対して当該コンテンツを配信するデータ伝送網中のパスがアプリケーションレイヤ情報によって決定される構成の付記1又は2に記載の方法。

(付記4)更にクライアントからのコンテンツ配信要求に対して当該コンテンツを配信するデータ伝送網中のパスの決定のためにコンテンツに付加するラベルをトランスポートレイヤ以下の情報によって決定する段階よりなる付記3に記載の方法。

(付記5)更にデータ伝送に利用する帯域の割り当てを管理し、クライアントからのコンテンツ配信要求に対するコンテンツ配信用のデータ伝送網中のパスを決定する際の条件として帯域の割り当てを指示する段階よりなる付記1乃至4のうちのいずれかに記載の方法。

(付記6)データ伝送網を利用して所定のコンテンツを配信する際にクライアントからの配信要求に応じて随時配信サーバを選択するサーバ負荷分散機能を有する中継装置であって、クライアントからのコンテンツ配信要求に対して当該コンテンツを配信するためのデータ伝送網中のパスの決定をデータ伝送網の所定のノードに要求する手段と、決定されたパスに対応付けてラベルを生成する手段と、上記クライアントからの要求に対してサーバから提供されたコンテンツに上記ラベルを付して上記データ伝送網の所定のノードに送信する手段とよりなる中継装置。

(付記7)上記データ伝送網はMPLS網よりなる付記6に記載の中継装置。

(付記8)更にクライアントからのコンテンツ配信要求に対する当該コンテンツを配信するデータ伝送網中のパスがアプリケーションレイヤ情報によって決定される構成の付記6又は7に記載の中継装置。

(付記9)更にクライアントからのコンテンツ配信要求に対して当該コンテンツを配信する高速データ伝送網中のパスの決定のためにコンテンツに付加するラベルをトランスポートレイヤ以下の情報によって決定する手段よりなる付記8に記載の中継装置。

(付記10)更にデータ伝送に利用する帯域の割り当てを管理し、クライアントからのコンテンツ配信要求に対するコンテンツ配信用のデータ伝送網中のパスを決定する際の条件として帯域の割り当てを指示する手段よりなる付記6乃至9のうちのいずれかに記載の中継装置。

【0063】

【発明の効果】本発明によればサーバ負荷分散装置にてアプリケーションレイヤ処理を行ってパス決定要求を発し、それに応じて返送されるラベル情報を用いて配信コンテンツにラベルを付す構成としたため、データ伝送網の入り口ノードにおけるアプリケーションレイヤ処理を省略可能であり、高速データ転送を実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のMPLS網を利用したストリーミング配信方式を説明するための図(その1)である。

【図2】従来のMPLS網を利用したストリーミング配信方式を説明するための図(その2)である。

【図3】従来のMPLS網を利用したストリーミング配信方式を説明するための図(その3)である。

【図4】本発明の各実施例を適用可能なMPLS網を利用したストリーミング配信方式を説明するための図である。

【図5】本発明の第1実施例を概念的に説明するための図である。

【図6】本発明の第1実施例によるサーバ負荷分散装置の概略構成を示すブロックある。

【図7】本発明の第2実施例によるサーバ負荷分散装置の概略構成を示すブロックある。

【図8】本発明の第3及び第4実施例によるサーバ負荷分散装置の概略構成を部分的に示すブロックある。

【図9】本発明の各実施例の動作を説明するためのフローチャート(その1)である。

【図10】本発明の各実施例の動作を説明するためのフローチャート(その2)である。

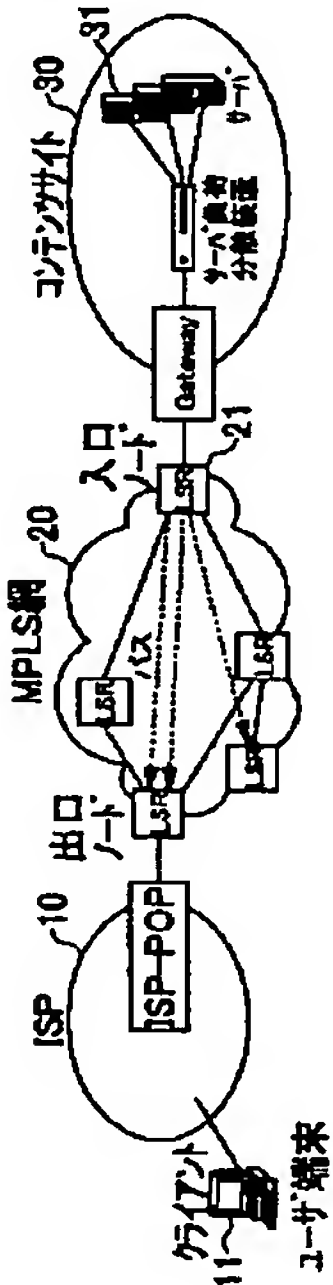
【図11】本発明の各実施例の動作を説明するためのフローチャート(その3)である。

【符号の説明】

- 11 クライアント(ユーザ端末)
- 20 MPLS網(データ伝送網)
- 31 コンテンツ配信サーバ
- 121 MPLS網入り口ノード
- 132, 133 サーバ負荷分散装置
- 201 L7抽出部
- 202 識別情報管理部
- 203 サーバ選択部
- 204 サーバ検索部
- 205 送信部
- 206 ラベル検索部
- 207 付加ラベル取得部
- 208 ラベル付加部
- 210 L4識別情報管理部
- 221 認証部
- 231 帯域管理部

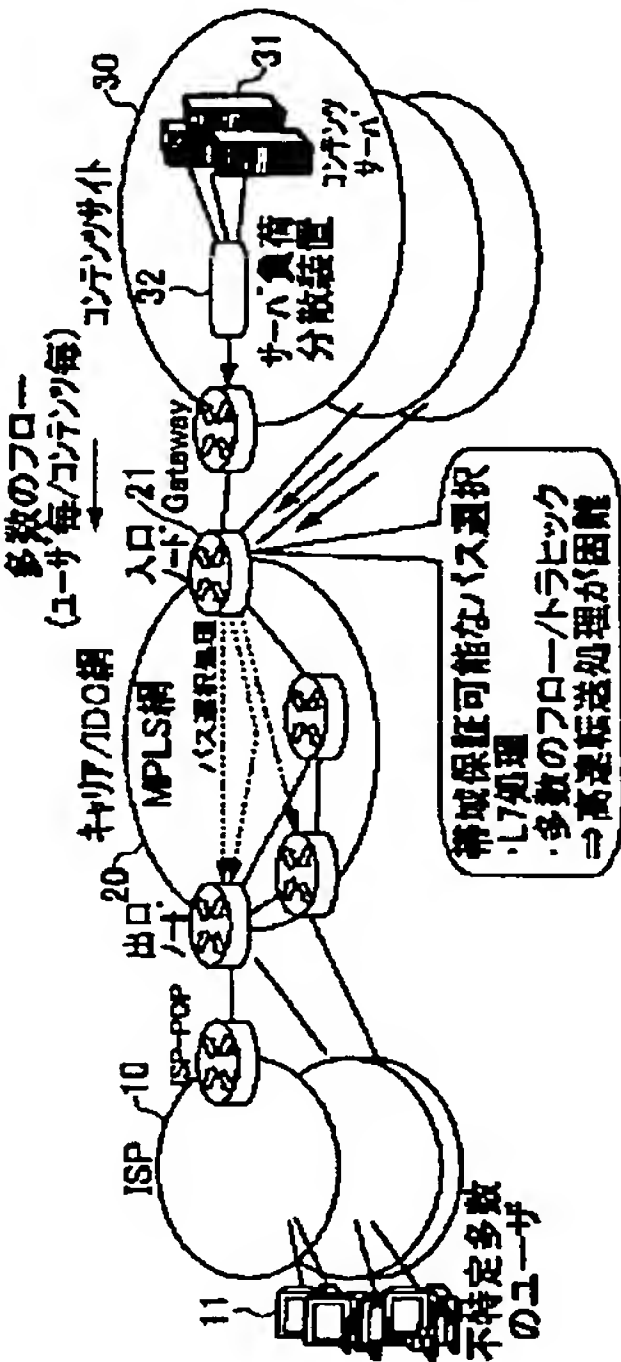
【図1】

従来のMPLS網を利用したストリーミング配信方式を説明するための図(その1)



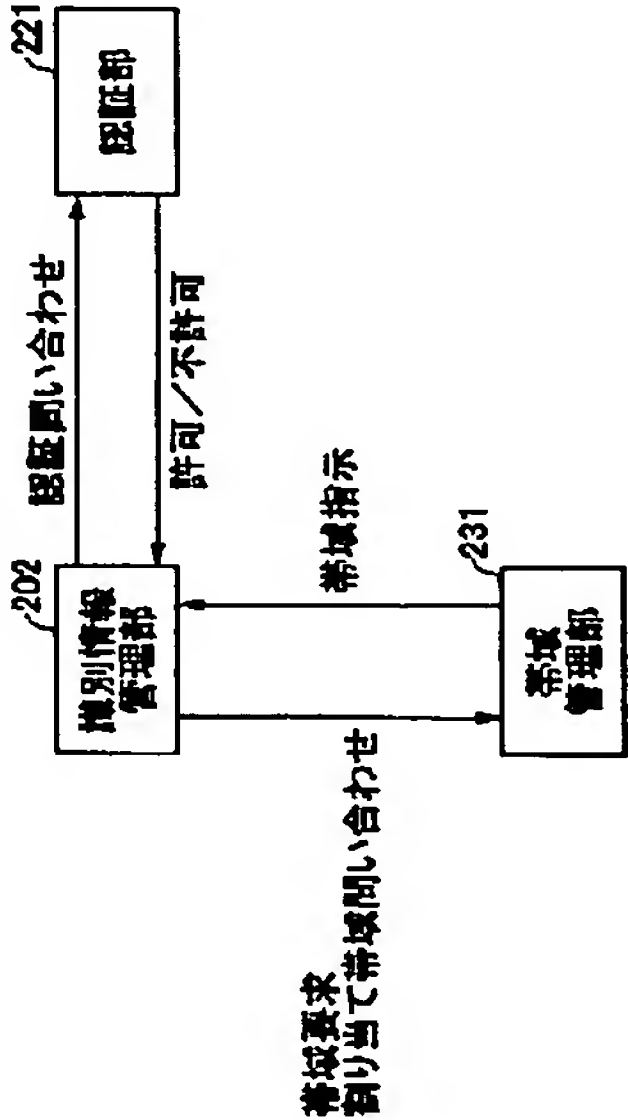
【図2】

従来のMPLS網を利用したストリーミング配信方式を説明するための図(その2)



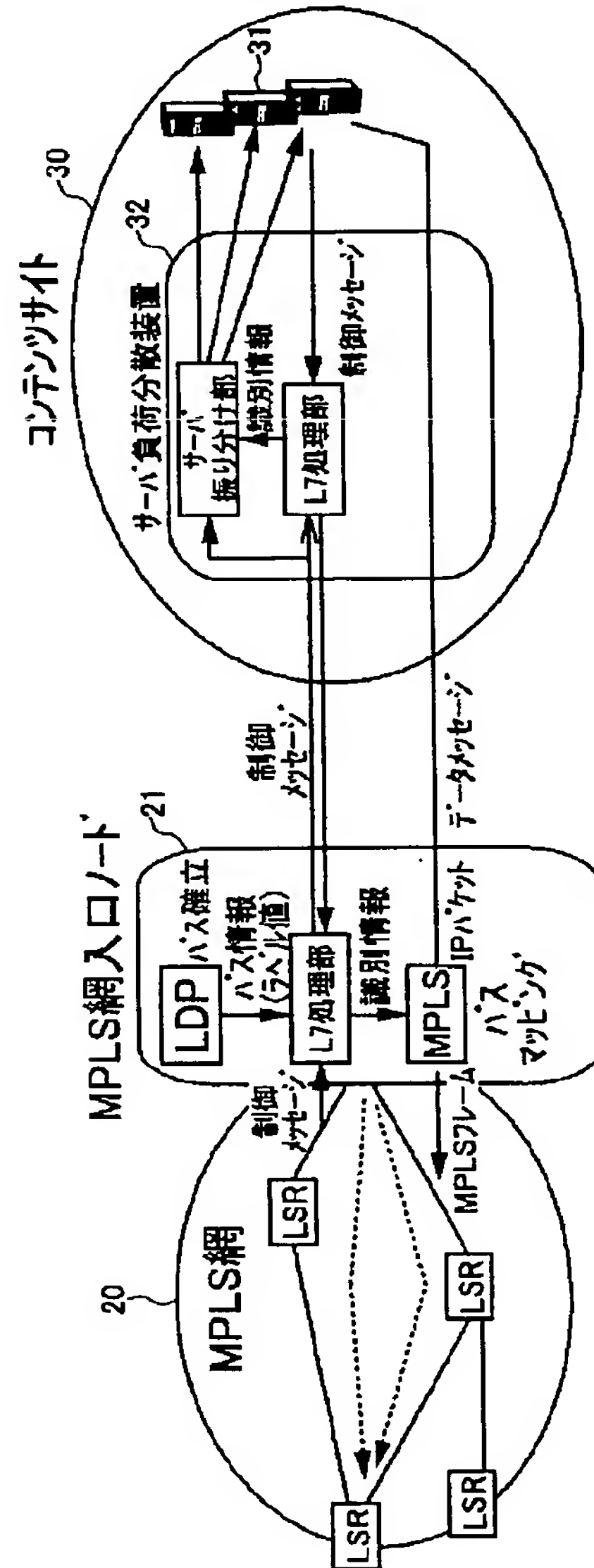
【図8】

本発明の第3及び第4実施例によるサーバ負荷分散装置の概略構成を部分的に示すブロック図



【図3】

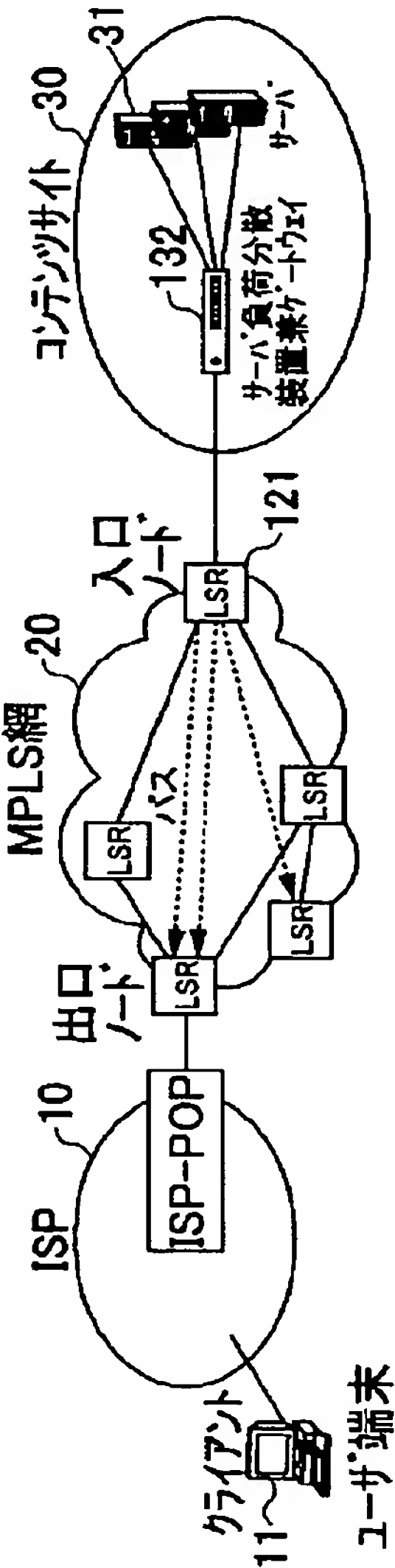
従来のMPLS網を利用したストリーミング配信方式を説明するための図(その3)





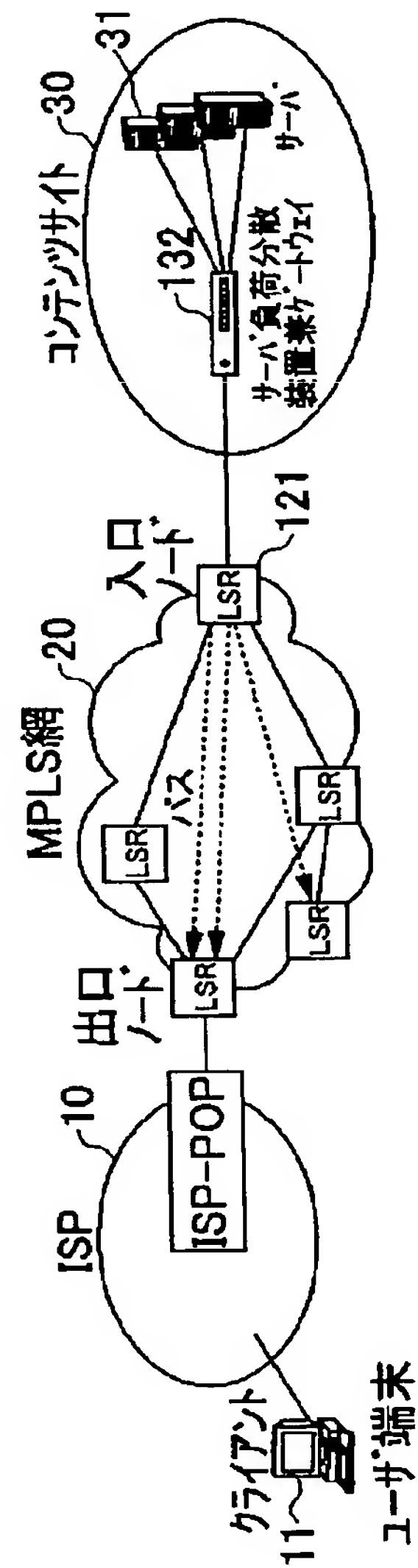
【図4】

本発明の各実施例を適用可能なMPLS網を利用した  
ストリーミング配信方式を説明するための図



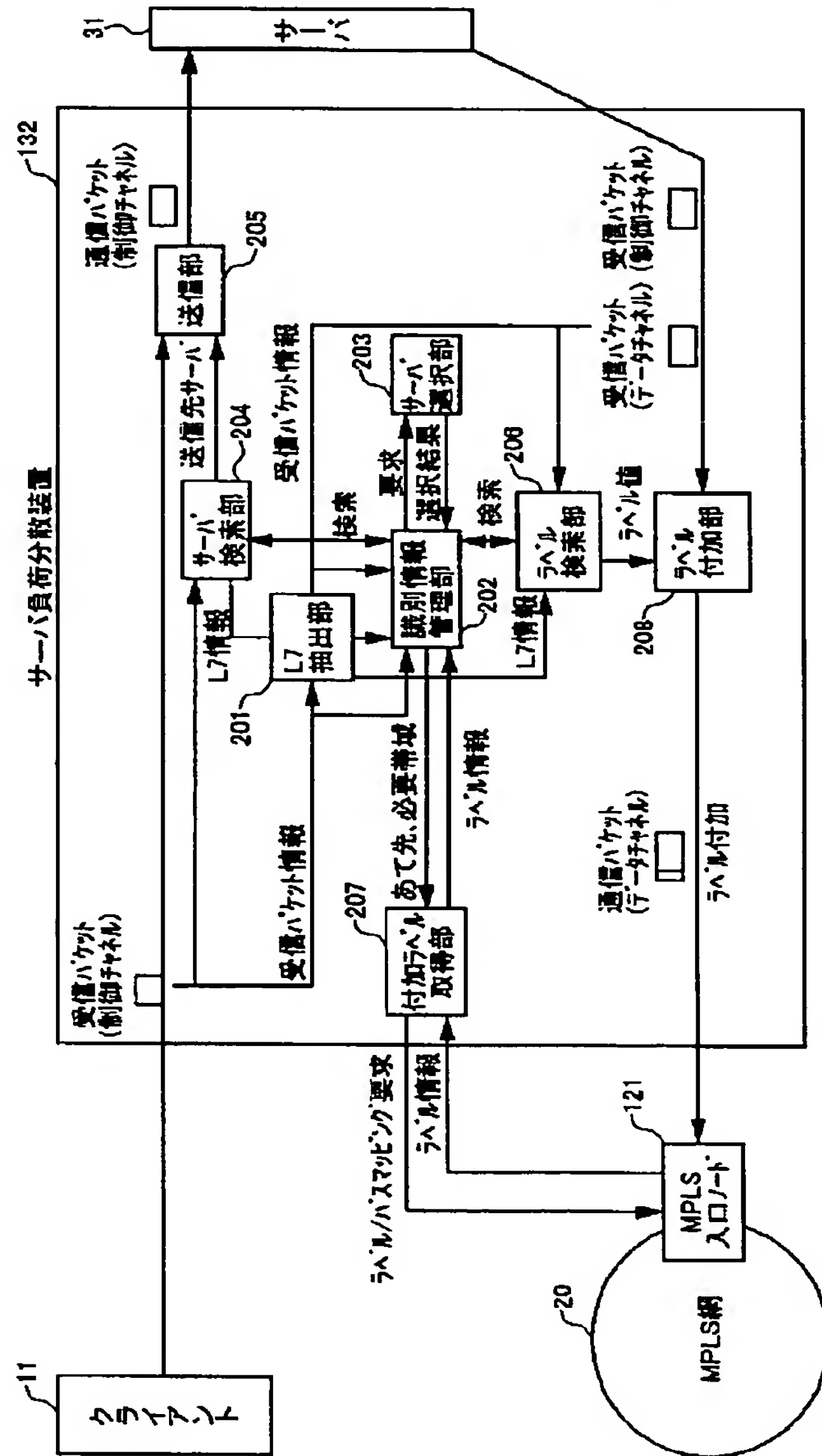
【圖4】

本発明の各実施例を適用可能なMPLS網を利用した  
ストリーミング配信方式を説明するための図



【図6】

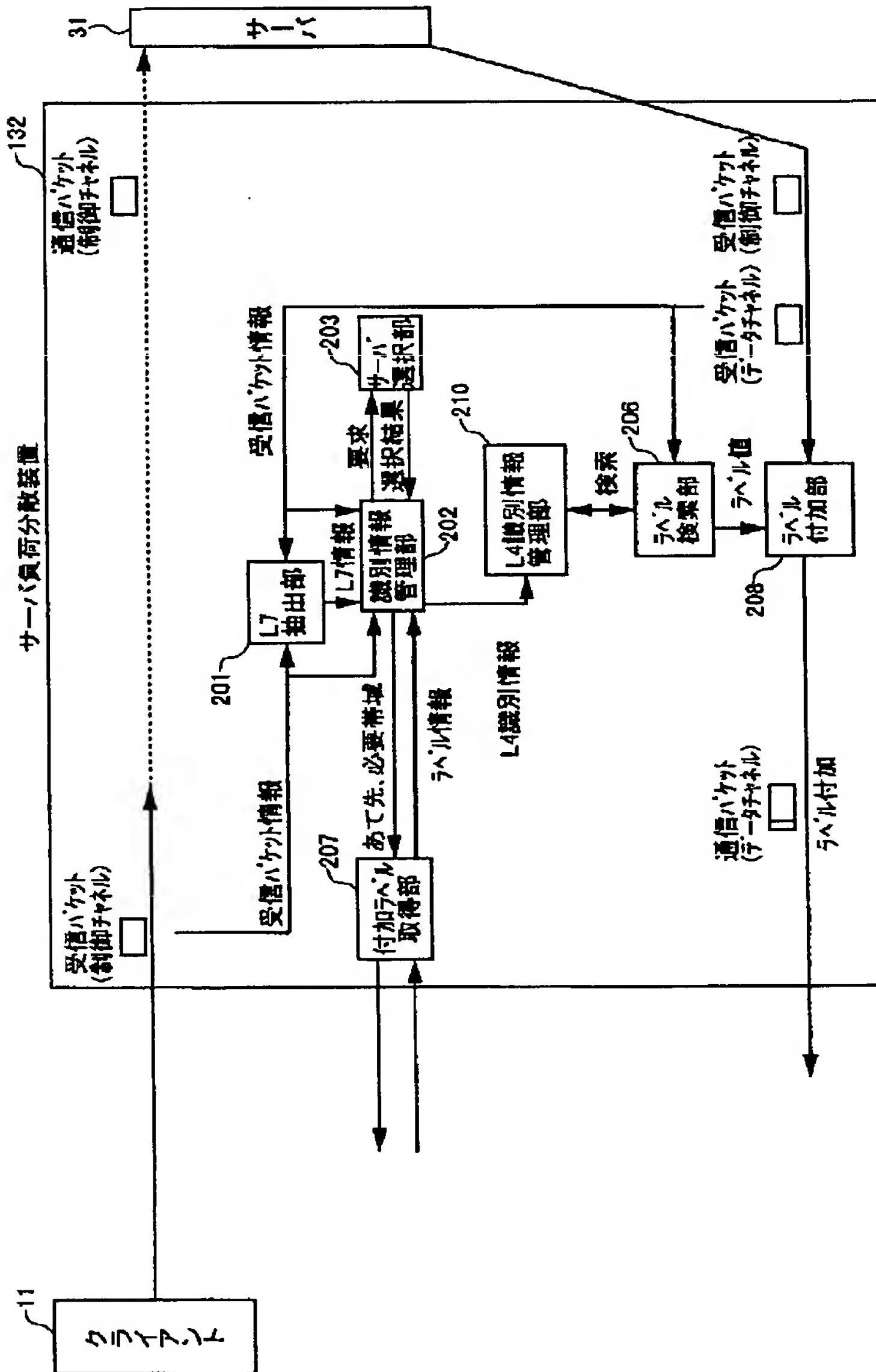
本発明の第1実施例によるサーバ負荷分散装置の概略構成を示すブロック図



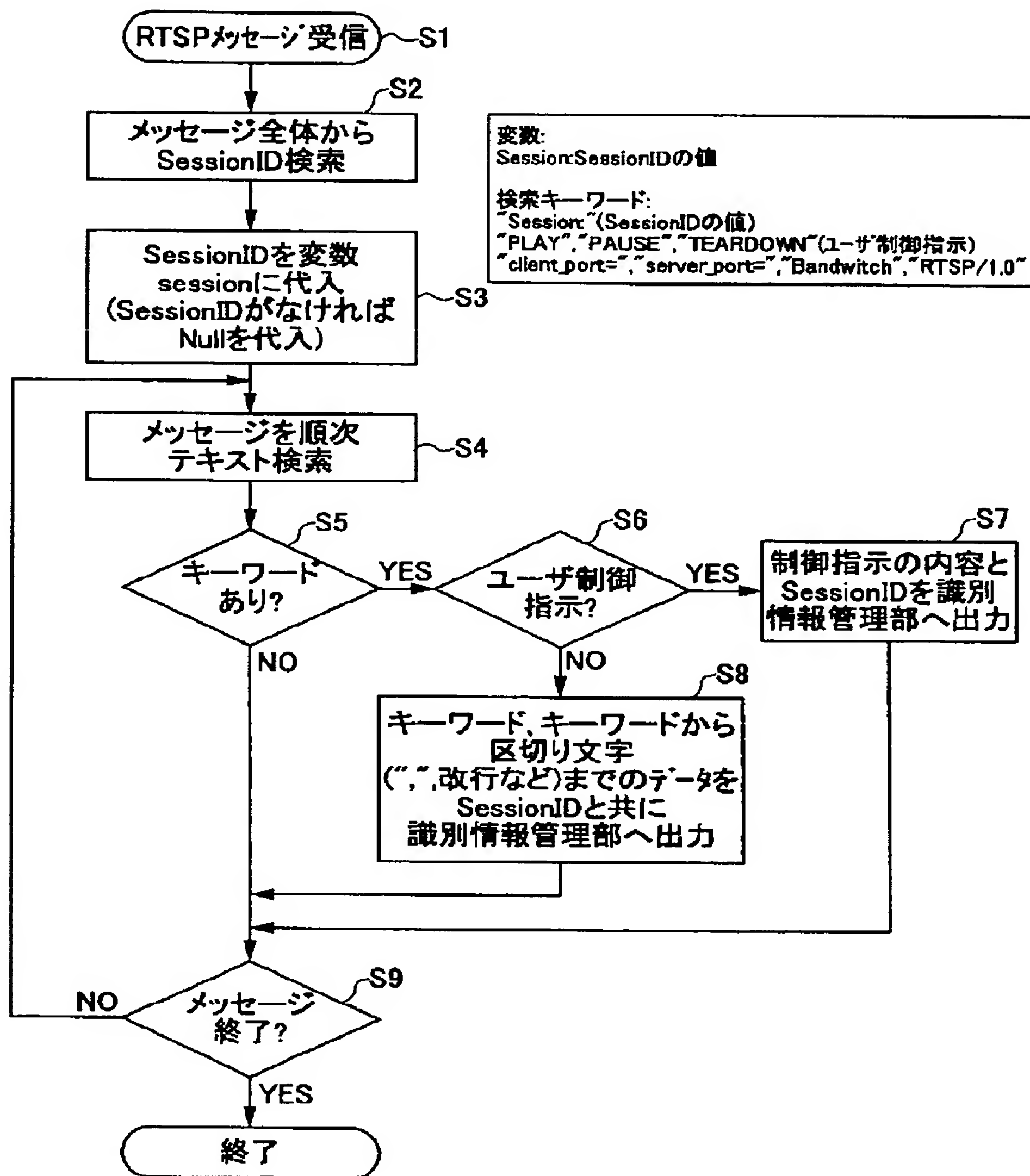


【図7】

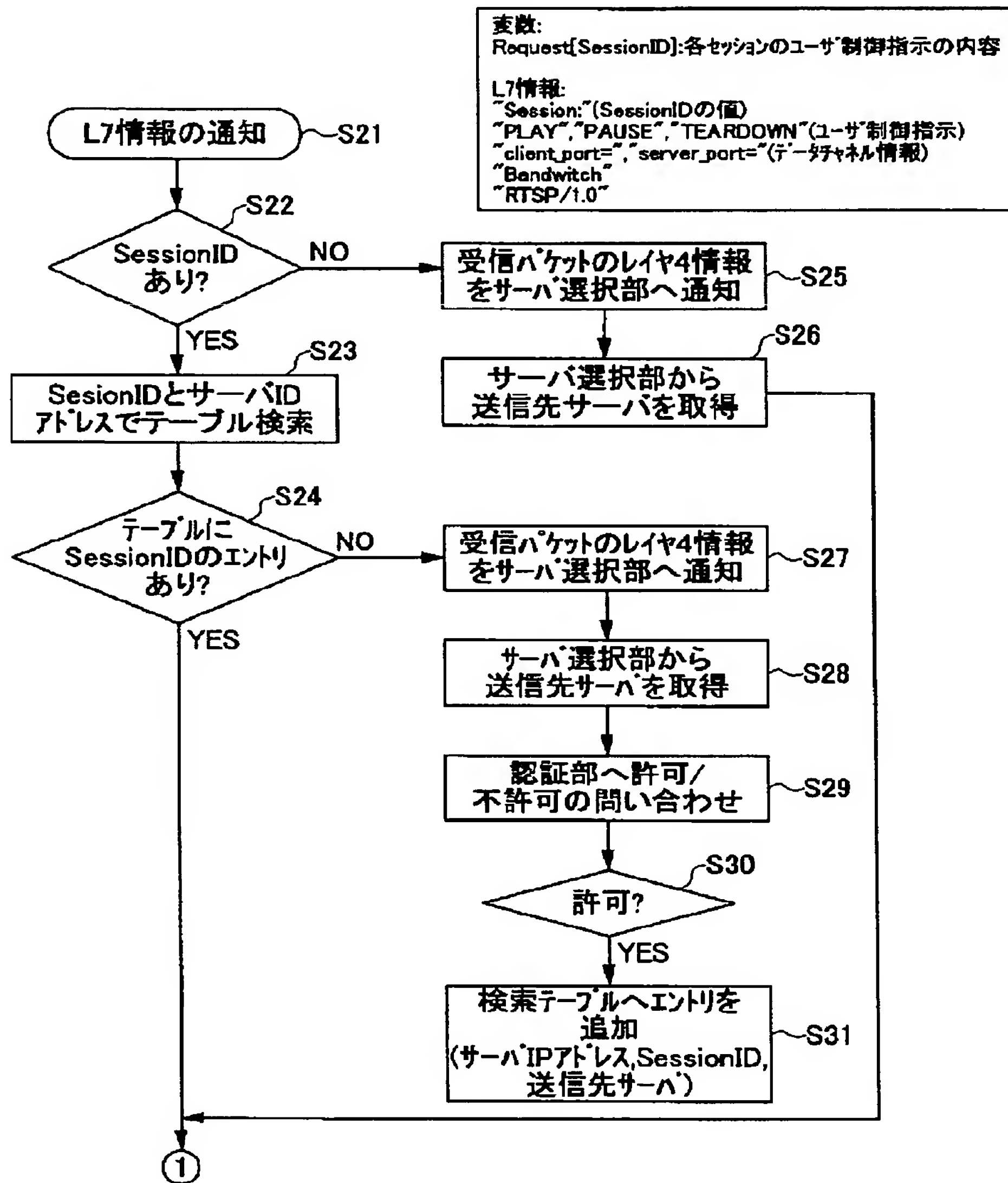
本発明の第2実施例によるサーバ負荷分散装置の概略構成を示すブロック図



【図9】

本発明の各実施例の動作を  
説明するためのフローチャート(その1)

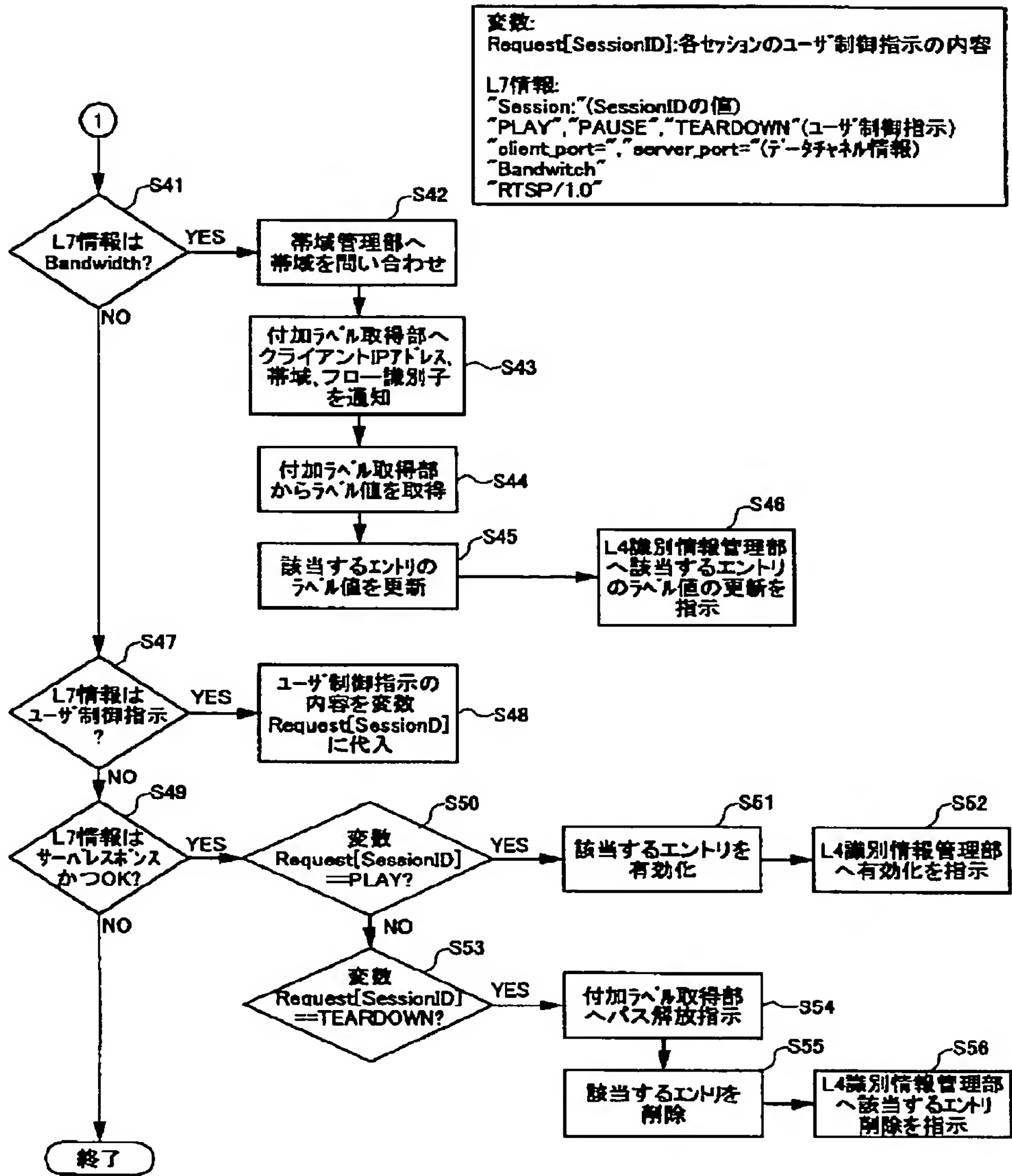
【図10】

本発明の各実施例の動作を  
説明するためのフローチャート(その2)



【図11】

本発明の各実施例の動作を説明するためのフローチャート(その3)



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA02 GA12 HA08 HB02 KA05  
KA21 LB09 LC02 MB07 MB16

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**